

CLIPPEDIMAGE= JP409087837A

PAT-NO: JP409087837A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09087837 A

TITLE: HIGH FREQUENCY SPUTTERING DEVICE

PUBN-DATE: March 31, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MINAMI, HIROAKI

FUJIWARA, KATSUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

READ RITE S M I KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07268001

APPL-DATE: September 22, 1995

INT-CL (IPC): C23C014/34;C23C014/40

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the entrance of plasma into a space between

the side face of a target electrode and an earth shielding ring at the time of film formation by high frequency sputtering, to reduce abnormal electric discharge and minute arcing, and to improve film thickness distribution.

SOLUTION: An earth shielding ring 6, disposed around a target 3 and a target electrode, has an earth shielding part 7 in which, in the region between the surface of the target and a position at a depth of 1-10mm from the surface, the space between this earth shielding part and the side faces of the target and the target electrode is regulated to 0.5-5mm. In the case of square-shaped target and target electrode, respective corner parts in the inside periphery of a similarly square-shaped earth shielding part are provided, within the range of ≤ 50 mm radius, with holes so that the space between the earth shielding

part and the sides faces of the target and the target electrode becomes larger by 3-10mm than in the other part.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-87837

(43) 公開日 平成9年(1997)3月31日

(51) Int.Cl.⁶

C 2 3 C 14/34
14/40

識別記号

庁内整理番号

F I

C 2 3 C 14/34
14/40

技術表示箇所

C

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-268001

(22) 出願日 平成7年(1995)9月22日

(71) 出願人 392034355

リードライト・エスエムアイ株式会社
大阪府三島郡島本町江川2丁目15番17号

(72) 発明者 南 宏明

大阪府三島郡島本町江川2-15-17 リー
ドライト・エスエムアイ株式会社内

(72) 発明者 藤原 勝行

大阪府三島郡島本町江川2-15-17 リー
ドライト・エスエムアイ株式会社内

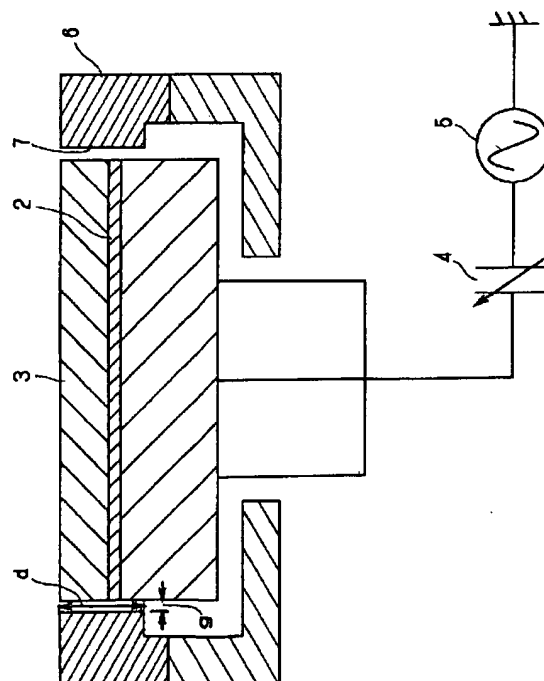
(74) 代理人 弁理士 梅田 明彦

(54) 【発明の名称】 高周波スパッタリング装置

(57) 【要約】

【解決手段】 ターゲット3及びターゲット電極1の周囲に配置されるアースシールドリング6が、ターゲットの表面から深さ1～10mmの範囲でターゲット及びターゲット電極の側面との隙間を0.5～5mmとするアースシールド部7を有する。角型のターゲット及びターゲット電極の場合には、同様に角型をなすアースシールド部内周の各角部に、その半径50mm以下の範囲内において、ターゲット及びターゲット電極の側面との間隔が1～10mmの範囲で他の部分より拡大されるように孔8を設ける。

【効果】 高周波スパッタリングによる成膜時にターゲット電極の側面とアースシールドリングとの隙間へのプラズマの侵入を防止し、異常放電や微少アーキングを減少させて、膜厚分布の向上を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ターゲット及び前記ターゲットを接合したターゲット電極の周囲にアースシールドリングを備えた高周波スパッタリング装置において、前記アースシールドリングが、前記ターゲットの表面から深さ1～10mmの範囲で前記ターゲット及びターゲット電極の側面との隙間を0.5～5mmとするアースシールド部を有することを特徴とする高周波スパッタリング装置。

【請求項2】 角型の前記ターゲット及びターゲット電極と、これに対応する角型の前記アースシールドリングとを備え、前記アースシールド部が、その各角部を中心として半径50mm以下の範囲内に、前記ターゲット及びターゲット電極の側面との間隔を1～10mmの範囲で他の部分より拡大した孔を有することを特徴とする請求項1記載の高周波スパッタリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばIC、薄膜磁気ヘッド等の酸化絶縁膜の成膜に使用する高周波スパッタリング装置に関し、特にターゲット及びターゲット電極の外周に配設されるアースシールドリングを備えた高周波スパッタリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、IC、薄膜磁気ヘッド等の保護膜、絶縁膜として、二酸化ケイ素(SiO₂)や酸化アルミニウム(Al₂O₃)等の絶縁物が多く用いられている。一般に、これら薄膜の形成方法として高周波スパッタリング法が用いられ、絶縁物からなるターゲットをターゲット電極にボンディング材を用いて一体に接合し、アルゴンガス等の不活性ガス中で基板側との間で放電させて前記絶縁物のスパッタを行う。また、一般に高周波スパッタリング装置は、スパッタ時に電場の向きを制御するために、ターゲット及びこれを接合したターゲット電極の外周にアースシールドリングが装着されている。

【0003】高周波スパッタリングによる成膜時に、異常放電や微少アーキングが生じると、形成される膜にビット、汚染等が発生する原因となり、歩留まりが低下し、製造コストが上昇するだけでなく、膜厚分布に影響を与え、信頼性が低下する等の悪影響を及ぼす。このような異常放電、微少アーキングへの対策として、高周波電流を流す際に途中で極めて短い時間(数マイクロ秒)だけ通電を停止し、アーキングの程度を軽減する方法が行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】最近、薄膜磁気ヘッドの製造等において膜厚5～100μmの保護膜を形成する場合に、成膜時間を非常に短くしたり、1回のウェハ処理枚数を増やす等、スループットの向上に対する要求が高まっており、これに対応するべく高周波スパッタリ

ングに用いるターゲットを大型化し、又は成膜速度を増すために高電力化が図られている。しかしながら、上述した従来の異常放電及び微少アーキング対策だけでは、ターゲット寸法的大型化、高電力化に十分に対応することができない。例えば酸化絶縁膜の形成において、スパッタガスの流量、そのガス圧、ターゲット側の入射電力、基板側電圧等の成膜条件を制御し、かつ高周波電流の供給を短時間停止させているにも拘らず、異常放電や微少アーキングが生じるという問題があった。

【0005】これは、スパッタ中にプラズマがターゲット電極の側面とアースシールドリングとの隙間に入り込み、ターゲットをターゲット電極に接合するボンディング層の周辺で微少放電を生じさせていることが、主な原因の一つである。

【0006】そこで、本発明の目的は、高周波スパッタリングによる成膜時に、プラズマがターゲット電極の側面とアースシールドリングとの隙間に入り込むことによる微少放電を解消して、異常放電や微少アーキングの発生を有効に防止し又はその程度を軽減して、ビットや汚染のない良好な薄膜を形成し、歩留まりを改善し、かつ製造コストを低減させると共に、膜厚分布及び信頼性の向上を図ることができるアースシールドリングを備えた高周波スパッタリング装置を提供することにある。

【0007】また、本発明の目的は、特に角型のターゲット及びターゲット電極を備えた高周波スパッタリング装置において、ターゲット電極の側面とアースシールドリングとの隙間へのプラズマの侵入を有効に防止して、異常放電や微少アーキングの発生を防止又は減少させることができるアースシールドリングを備えた高周波スパッタリング装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の高周波スパッタリング装置は、上述した目的を達成するためのものであり、ターゲット及び該ターゲットを接合したターゲット電極の周囲にアースシールドリングを備え、このアースシールドリングが、ターゲットの表面から深さ1～10mmの範囲でターゲット及びターゲット電極の側面との隙間を0.5～5mmとするアースシールド部を有することを特徴とする。

【0009】本願発明者は、高周波スパッタリング装置のアースシールドリングを上述したように構成することによって、従来の装置の大部分の構成をそのまま利用し、かつ従来の成膜条件を特に変更することなく、スパッタ時にターゲット電極の側面とアースシールドリングとの隙間へのプラズマの侵入を有効に防止できることを見出した。

【0010】また、本発明によれば、高周波スパッタリング装置が角型のターゲット及びターゲット電極を有する場合に、これに対応してアースシールドリングが角型をなし、かつアースシールド部が、その各角部を中心と

して半径50mm以下の範囲内に、ターゲット及びターゲット電極の側面との間隔を1~10mmの範囲で他の部分より拡大した孔を有するように、構成することができる。

【0011】高周波スパッタリングにより発生するプラズマは、もっぱら前記各角部の孔に侵入し、各辺の部分ではターゲット電極の側面への侵入が少なくなるので、異常放電や微少アーキングの発生を防止又は減少させることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好適実施例を添付図面について詳細に説明する。図1には、本発明を適用した高周波スパッタリング装置の構成が模式的に示されている。従来の高周波スパッタリング装置と同様に、ターゲット電極1の上面に、例えばインジウム系の公知のボンディング材2を用いて平板状のターゲット3が接合されている。図示しないが、ターゲット3の上方には、その表面に薄膜を形成するための基板が基板ホルダにより保持される。ターゲット電極1は、マッチングボックス4を介して高周波電源5に接続され、かつ内部に冷却水が流れるようにした冷却構造を有する。

【0013】ターゲット3及びターゲット電極1の外周には、本発明によるアースシールドリング6が配設されている。図2によく示されるように、本実施例のターゲット3及びターゲット電極1は概ね正方形をなし、これに対応してアースシールドリング6は、四角いリング状に形成されている。アースシールドリング6は、その上面がターゲット3の表面と同じ高さに配置され、かつ該上面からある深さd=1~10mmの範囲内で、ターゲット3及びターゲット電極1の側面との隙間がg=0.5~5mmの範囲内となるようなアースシールド部7を有する。

【0014】本実施例のように角型をなすターゲット及びターゲット電極の場合、アースシールドリング6には、アースシールド部内周の各角部に矩形の孔8が形成されている。孔8は、前記角部を中心として半径50mm以内の範囲に、前記ターゲット及びターゲット電極の側面との間隔が3~10mmの範囲内にあるように、他の部分即ち正方形の各辺の部分の隙間よりも拡大して設けられる。本願発明者は、従来と同様の構造を有する高周波スパッタリング装置において、上述したようにターゲット及びターゲット電極の側面との隙間を正方形の各辺に沿って狭くし、かつその各角部において拡大したアースシールド部を有するアースシールドリングを用いることによって、特別な成膜条件を課することなく、スパッタ時にプラズマのターゲット及びターゲット電極側面への侵入を防止し、異常放電や微少アーキングを減少し得ることを見出した。

【0015】

【実施例】このように構成される高周波スパッタリング

装置を用いて、以下の成膜条件で基板上にアルミナ膜を形成し、異常放電及び微少アーキングの発生について実験を行った。ターゲットとして、純度99.9%、寸法425×425×6.5mmの正方形の焼結アルミナを使用し、かつ側面を膜厚5μmのニッケルめっきを施した無酸素銅からなる同じく正方形のターゲット電極を使用した。アースシールドリングは、ターゲット及びターゲット電極との間隔がg=1mmで、深さがd=5mmのシールド部を有し、かつ各角部の半径20mm以内にターゲット及びターゲット電極との間隔が5mm以上となる凹みを形成したものをを用いた。

【0016】

ターゲット電力	: 7.5 kW
スパッタガス	: Ar
ガス流量	: 14 OSCCM
スパッタガス圧	: 20 mTorr
基板側の負のバイアス電圧	: -130 V

【0017】この結果、図3(A)に示すように成膜時における異常放電及び微少アーキングの発生回数を、図3(B)に示す従来の場合に比して大幅に減少させると同時に、膜厚分布を3%以下にすることができた。

【0018】

【発明の効果】本発明の高周波スパッタリング装置によれば、以上のように構成されているので、スパッタ中におけるプラズマのアースシールドリングとターゲット及びターゲット電極との間隔へ侵入することが防止され、異常放電や微少アーキングを減少させて、膜厚分布の向上を図ることができ、信頼性の向上及び歩留まりの改善による製造コストの削減を図ることができる。しかも、高周波スパッタリング装置のアースシールドリング以外の部分は、従来の構造をそのまま利用することができ、かつ成膜条件に変更を加える必要もないので、好都合である。

【0019】また、本発明によれば、特に角型のターゲット及びターゲット電極を有する高周波スパッタリング装置において、プラズマのターゲット及びターゲット電極の側面への侵入を有効に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるアースシールドリングを備えた高周波スパッタリング装置の構成を模式的に示す図である。

【図2】図1に示す高周波スパッタリング装置の平面図である。

【図3】図3Aは、本発明によりアルミナ膜を形成した場合の成膜時間に関する異常放電、微少アーキングの発生頻度を示す線図、図3Bは、従来技術における異常放電、微少アーキングの発生頻度を示す線図である。

【符号の説明】

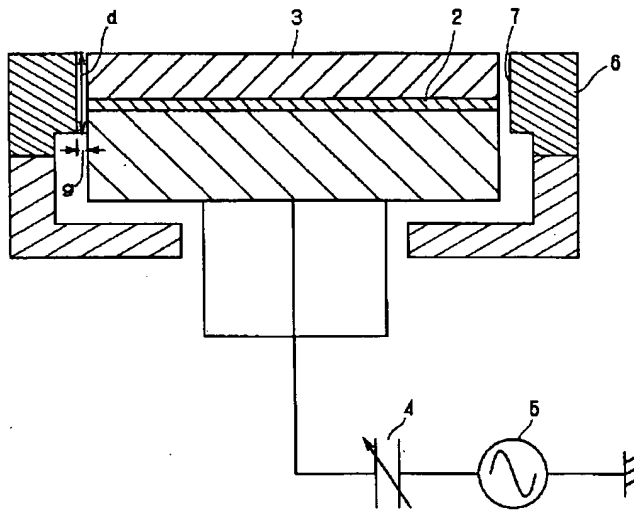
1	ターゲット電極
2	ボンディング材

(4)

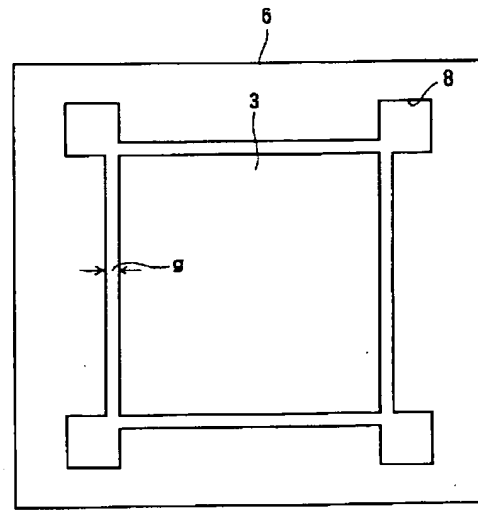
特開平9-87837

- 3 ターゲット
4 マッチングボックス
5 高周波電源
6 アースシールドリング
7 アースシールド部
8 孔

【図1】

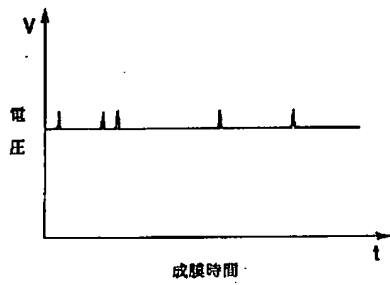


【図2】



【図3】

(A)



(B)

